

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001832

International filing date: 08 February 2005 (08.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-032162  
Filing date: 09 February 2004 (09.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/001832

10.3.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   2 月   9 日  
Date of Application:

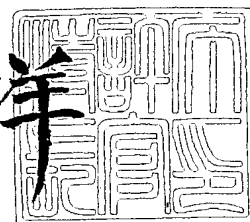
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 3 2 1 6 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 3 2 1 6 2 ]

出      願      人            旭シュエーベル株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   3 月   7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 8 7 0 6

【書類名】 特許願  
【整理番号】 X1031475  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 D03D 1/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 滋賀県守山市川田町下替場 3 9 7 番地の 4 旭シュエーベル株式  
                                会社内  
    【氏名】 権藤 義宣  
【発明者】  
    【住所又は居所】 滋賀県守山市川田町下替場 3 9 7 番地の 4 旭シュエーベル株式  
                                会社内  
    【氏名】 染矢 誠  
【発明者】  
    【住所又は居所】 滋賀県守山市川田町下替場 3 9 7 番地の 4 旭シュエーベル株式  
                                会社内  
    【氏名】 木村 康之  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000116770  
    【氏名又は名称】 旭シュエーベル株式会社  
    【代表者】 山田 浩司  
【代理人】  
    【識別番号】 100108693  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 鳴井 義夫  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100068238  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 清水 猛  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100095902  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊藤 穰  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103436  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 武井 英夫  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 048596  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9713043

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

たて糸とよこ糸から構成されるガラスクロスであって、表組織と裏組織からなる二重組織を有し、該表組織と該裏組織が織物組織で接結され一体化していることを特徴とする二重織りガラスクロス。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の二重織りガラスクロスと半硬化状態のマトリックス樹脂からなるプリプレグ。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のプリプレグを加熱加圧硬化させたプリント配線板用基板。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】二重織りガラスクロス、並びに該ガラスクロスを使用したプリプレグ、及びプリント配線板用基板

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プリント配線板用途に用いられるガラスクロスに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

両面プリント配線板の製造においては、まず、ガラスクロス等の基材にエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸したプリプレグを単数もしくは複数枚積層して両面に銅箔を貼り、加熱加圧して硬化させた銅張り積層板を作成する。次に、該銅張り積層板の両面に回路パターンを作成した後、ドリルによりスルーホールを形成し、洗浄して無電解銅メッキ等の公知の加工工程を経ることにより両面の電氣的接続をとった両面プリント配線板が作成される。銅張り積層板を作成する積層工程の熱と圧力、および前述の加工工程中に、銅張り積層板の寸法が変化することが一般的に知られている。

また、多層プリント配線板は、上述の両面プリント配線板をコア基板とし、さらにその表層にプリプレグを単数もしくは複数枚重ね合わせ、金属箔を貼り、加熱加圧して硬化接着することにより成型製造される。

## 【0003】

近年のデジタル機器の高機能、小型軽量化のために、使用されるプリント配線板にもさらなる小型・薄型化、高密度化が要求されている。そのための手法として、上述した逐次成型によるビルドアップ多層プリント配線板の層数アップのほかに、両面プリント配線板を接着する中間接続体であるプリプレグ（以下において、コア基板製造に使用されるプリプレグ等と、中間接続体であるプリプレグを区別する必要がある場合は、「中間接続プリプレグ」という。）の貫通孔（インターステイシャルビアホール、またはインナビアホールを略して、以下、IVHという。）に導電体を充填して接続し、部品ランド直下や任意の層間にIVHを形成可能で、基板サイズの小型化や高密度実装が実現できる全層IVH構造の多層プリント配線板なども提案されている（特許文献1参照）。

しかしながら、これらの多層プリント配線板の製造方法においては、各層を構成するコア基板や中間接続プリプレグの薄型化により前述したさらなる小型・薄型化、高密度化達成を図ろうとしているが、各材料の薄型化に伴い搬送時等の取り扱い性が悪化するため、使用される中間接続プリプレグ、及びコア基板の剛性向上が求められている。

## 【0004】

通常、薄型化と高剛性化を両立させるために、コア基板の場合は、設計厚さに対し、1枚のガラスクロスを使用したプリプレグを使用するかわりに、可能な限り極薄のガラスクロスを使用したプリプレグを複数枚積層して加熱加圧成型して作成することが一般的である。例えば、厚さ100 $\mu$ mのコア基板を作成する場合に、ガラス含有量が同一であれば、1枚で100 $\mu$ mのプリプレグよりも50 $\mu$ mのプリプレグ2枚の方が剛性の高いものを作成することができる。同様に、33 $\mu$ mのプリプレグ3枚の方がさらに好ましい。

しかしながら、極薄のガラスクロスを使用したプリプレグは製造工程での取り扱い性等の歩留まりの悪さや、使用するガラスクロスの枚数増加に伴い、大幅なコストアップの要因となり好ましくない。

また、中間接続プリプレグの場合、ロールに巻いたガラスクロスを連続して熱硬化性樹脂ワニス（以下、単に「ワニス」ともいう。）に含浸させプリプレグを製造する方法が現在の主流である。しかしながら、この製法ではプリプレグ中に存在するガラスクロスの体積充填率を上げる以外にプリプレグの剛性を向上することは困難であり、薄型化という要求事項に合致しないという問題点があった。

## 【0005】

またプリプレグの高剛性化が可能な手法として、複数枚のガラスクロスを重ねたまま樹脂ワニスに含浸させ1枚のプリプレグとする製造方法も提案されている（特許文献2参照）

）。しかしながら、本手法では極薄のガラスクロスを複数枚使用した場合、ガラスクロスにたるみ、しわ等が発生し、均一なプリプレグを得ることが困難である。仮にプリプレグ製造時のライン張力を大幅に高め、たるみ、しわ等の発生を回避できた場合においても、多大な残留応力のために加熱加圧時の寸法変化の安定性を損なうという問題点があった。このように、極薄のプリプレグの剛性を高め、安定的に製造する手法が望まれているのが現状である。

一方、プリント配線板のそり、ねじれを低減させることを目的として、片重ね組織である、緯二重朱子織り、及び経二重朱子織りのガラスクロスが提案されている（特許文献3参照）。片重ね組織とは、たて糸またはよこ糸のいずれか一方に2種以上の糸を用いた組織で、緯二重織りの場合は、たて糸1種とよこ糸2種とを用いて作られる二重の織物組織である。

該織物組織においては、表組織はたて糸と表よこ糸で織り成され、裏組織はたて糸と裏よこ糸で織り成されている。経二重織りの場合は、たてとよこの関係が逆になるだけで緯二重織りと同様である。

#### 【0006】

特許文献3のガラスクロスは、糸の織縮みを減らすためにたて糸とよこ糸の交差の少ない朱子織りとした上で、朱子織りの有する表裏の差をキャンセルさせるために片重ね組織としたものである。片重ね組織の織物によって、厚さが通常の一重組織の織物の1.5倍程度で表裏差のないガラスクロスを得ることはできるが、プリプレグの剛性の向上には役立たない。また、朱子織りは糸同士の拘束力が弱いため目曲がりが生じやすく、薄物のガラスクロスには適さない。

また、プリント配線板の高密度化のためには基板のさらなる寸法安定性、特にばらつきの低減が、薄型化に必要な基板やプリプレグと同様に、歩留まりを向上させるために必要となっている。さらに多層化による層間のビア接続の増加に伴い、厚さ方向の接続信頼性を向上するために、厚さ方向（Z方向）の熱膨張係数の低減も求められている。

しかしながら、これらの要求に対応するために必要な極薄のガラスクロスは、糸が細く、隣り合う糸同士との間隔が広い。従って、たて糸、よこ糸での拘束力が低下するため、ガラスクロスの目曲がりの要因となり、基板にした際の寸法変化のばらつきが大きくなる。さらに、極薄のガラスクロスは糸のうねりが小さいために、厚さ方向のガラス繊維による補強効果が小さく、厚さ方向（Z方向）の低熱膨張化も十分ではない。

#### 【0007】

【特許文献1】特開平6-268345号公報

【特許文献2】特開平9-151027号公報

【特許文献3】特開2001-55642号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

本発明の目的は、両面プリント配線板に使用されるコア基板、及びプリプレグの薄型化に必要な剛性向上かつ生産性向上に対応し、寸法変化量のばらつき、及び厚さ方向の熱膨張係数の低減を可能とするガラスクロス及び該ガラスクロスを使用したプリプレグ、さらには該プリプレグを使用したプリント配線板用基板を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明者らは、上記課題を解決するためにたて糸とよこ糸から構成されるガラスクロスの織物構造に着目して鋭意研究した結果、ガラスクロス2枚を重ねた二重組織を有し、かつその2枚が接結された構造のガラスクロスを基材として使用することにより、ガラスクロス1枚を使用したプリプレグ2枚を積層して成型したと同等の剛性を有する二重織りガラスクロスを使用したプリプレグを安定的に得ることが可能で、かつ寸法安定性のばらつき、及び厚さ方向の熱膨張係数を低減できることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の第1はたて糸とよこ糸から構成されるガラスクロスであって、表組

織と裏組織からなる二重組織を有し、該表組織と該裏組織が織物組織で接結され一体化していることを特徴とする二重織りガラスクロスである。

本発明の第2は、本発明の第1のガラスクロスと半硬化状態のマトリックス樹脂からなるプリプレグである。

本発明の第3は、本発明の第2のプリプレグを加熱加圧硬化させたプリント配線板用基板である。

#### 【発明の効果】

##### 【0010】

本発明のガラスクロスを使用したプリプレグで成型したプリント配線板用基板は、生産性と剛性に優れ、寸法変化量のばらつきの低減、厚さ方向の熱膨張係数の低減が可能という効果を有する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0011】

本発明について以下に具体的に説明する。

##### (1) ガラスクロスの特徴

本発明のガラスクロスは、たて糸とよこ糸から構成されるガラスクロス2枚を重ねた二重組織を有し、かつその2枚の織物が織物組織で接結され一体化した二重織りガラスクロスである。二重組織を有する織物とは、一重織物を上下に2枚重ね合わせて同時に織り出したもので、表になる表組織は表たて糸と表よこ糸より作られ、裏になる裏組織は裏たて糸と裏よこ糸によって作られるものである。少なくともたて糸2種よこ糸2種を使用する点で、前述の特許文献3に記載された片重ね組織の織物とは異なる。

上述した表裏のたて糸同士が同じ糸種であり、且つ表裏のよこ糸同士が同じ糸種であることが好ましく、さらにたて糸とよこ糸が同じ糸種であることがより好ましいが、これらすべてが異なる糸種であってもよい。

##### 【0012】

好ましい二重組織の織物の一例としては、表組織は該表組織のみを織り成す表たて糸、該表組織のみを織り成す表よこ糸、及び該表組織と該裏組織の双方をおりなす共通糸からなり、裏組織は該裏組織のみを織り成す裏たて糸、該裏組織のみを織り成す裏よこ糸、及び該表組織と該裏組織の双方をおりなす該共通糸からなる二重織りガラスクロスが挙げられる。ここで、該共通糸は、該表組織と該裏組織を接結する織物組織又はその一部を構成し、たて糸のみで構成されること、あるいはよこ糸のみで構成されること、たて糸とよこ糸の双方で構成されることが可能である。

また、本発明の二重織りガラスクロスを、三重織り以上の多層組織を有するガラスクロスの連続する2層として採用することも、剛性の向上の観点から好ましい。

##### 【0013】

本発明の二重織りガラスクロスの表組織、及び裏組織は、ともに平織り組織を基本としてそれに両組織を接結するための織物組織を加えた構成であることが好ましい。平織り組織は、拘束力の低い斜文織り組織、朱子織り組織に比較し、たて糸とよこ糸の拘束力に優れ、織物の目曲がりを生じ易い細い糸で構成されるガラスクロスであっても、規則的な織物構造を維持し、寸法安定性のばらつきを抑制することが可能となるからである。特に極薄の平織りガラスクロスを単に二枚重ねた場合には、上下のクロスが同周期で重なる部分や、交互にずれて重なる部分が不規則に発生するのに対し、本発明の二重織りガラスクロスは、隣り合う糸同士が基本的に上下に分かれるために表面から見た場合、均一に糸が配列し、ドリル加工やレーザ加工等で重要な面方向の均一性に優れる。

##### 【0014】

また、接結（接合）の手法については、織物の全幅に対し、一点以上で連続的、もしくは部分的に接結されることが好ましく、さらに接結点で織物全面に一樣に配列され、できるだけ周囲の組織と同じように上下に浮沈させることがより好ましい。すなわちプリプレグのカット幅に合わせるなどして一点以上接結している場合は、表組織と裏組織の中だるみを抑制し、安定的にプリプレグを製造することができる。また、接結点で織物全面に一

様に配列されている場合とは、少なくとも単位組織当たり1カ所の割合で上下を接合していることを意味し、これにより織物拘束力を高め、目曲がり抑制し、さらなる寸法変化のばらつきを低減することが可能となる。加えて厚さ方向の補強効果も高まることから、多層プリント配線板の層間接続信頼性の向上に有利な厚さ方向の熱膨張係数の低減も可能となる。

#### 【0015】

本発明の二重織りガラスクロスは、二層あわせて10 $\mu$ m以上、300 $\mu$ m以下であることが好ましく、10 $\mu$ m以上、200 $\mu$ m以下であることがより好ましく、特に10 $\mu$ m以上、100 $\mu$ m以下である場合、すなわち一層あたりの厚さが50 $\mu$ m以下の極薄ガラスクロスの取り扱い性及び品質を効果的に改善することが可能となるので好ましい。厚さが10 $\mu$ m未満の二重織りガラスクロスを製造することは非常に困難であり、また300 $\mu$ mより厚い場合は使用するガラス糸が太く、隣り合う糸同士の間隔が狭いため、たて糸、及び／またはよこ糸を上下交互に配列することが難しく、糸の重なりを生じ製造することが困難となる。

ガラスクロスの薄地化を図るためには、構成するガラス糸の単繊維径が細いほうが効果的であるが、細すぎると強度上の問題がある。そのためガラス糸はJIS R3413に規定される単繊維の呼び径3（直径約3.0 $\mu$ m）以上、呼び径7（直径約7.0 $\mu$ m）以下が好ましく、呼び径3（直径3.0 $\mu$ m）以上、呼び径6（直径約6.0 $\mu$ m）以下がより好ましい。

#### 【0016】

構成するガラス糸として1インチあたりの撚り数が、1インチあたり0から1.0回の撚りを施されたガラス糸を用いることが好ましく、0から0.2回の低撚糸（以下、特に撚り数が0回の低撚糸を無撚糸ともいう。）を用いることがより好ましい。あるいは、通常の撚り糸を解撚しながら製織することによって、1インチあたりの撚り数が0.2回以下に低撚糸化されたガラスクロスを用いても良い。低撚糸化により、糸の断面が扁平形状に近づくため二重織りガラスクロスの面内の隙間を減少させて面方向のガラス分布量の均一性を高め、またガラス糸の撚りが戻ろうとする力が働くことによる基板のそりねじれ量も同時に抑制できる。

#### 【0017】

##### （2）ガラスクロスの開織処理

本発明のプリプレグに使用されるガラスクロスを得るためには、開織処理を実施することによりガラス糸束中の単繊維をばらけさせることが好ましい。開織処理により、二重織りガラスクロスの面内の隙間を少なくすることが可能となる。また、開織処理により樹脂ワニスの含浸性を向上し、ガラスとマトリックス樹脂との均一性を上げ、耐熱性等の向上が可能になることは言うまでもない。

表面からガラスクロスの各層を観察した際、たて糸とよこ糸により囲まれた隙間部の一辺の小さいほうの平均長さ（以下、「隙間長さ」という。）が、0 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下であることが好ましく、0 $\mu$ m以上30 $\mu$ m以下であることがより好ましい。該隙間長さが、小径加工穴に対応可能な0 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下であると、ドリルやレーザ等の加工穴の品質向上が可能となる。

開織処理としては、例えば、水流圧力による開織、液体を媒体とした高周波の振動による開織、面圧を有する流体の圧力による加工、ロールによる加圧での加工等が挙げられ、該開織処理を施すことによって、糸束中の単繊維はばらけた状態となる。これらの開織処理法の中では、水流圧力による開織、または液体を媒体とした高周波の振動による開織を使用することが、均一性のためにより好ましい。また、該開織処理の効果を高めるためには、搬送のためにガラスクロスにかかる張力を少なくした状態で開織処理を実施することが好ましい。

#### 【0018】

さらに、ガラス糸に滑剤の特性を示す有機物が付着した状態のガラスクロス、または通常のガラスクロスを製織する際に使用されるバインダー、糊剤等が付着した状態のガラス



クロス（以下、「生機」という。）において、開繊処理と低撚糸化の組み合わせによって、さらに糸束中の単繊維をばらけた状態にする効果をより大きくすることが可能となる。

また、開繊処理を行った後に、次に述べるシランカップリング剤の表面処理を施し、さらに開繊処理を施すことにより、集束したガラス単繊維間の隙間をさらに広げることが可能である。

なお、本発明の二重織りガラスクロスに開繊処理を行う場合においては、例えば両面から開繊処理を施すなどの方法によって、該二重織りガラスクロスの各層に表裏ができないように実施することがより好ましい。

ガラスクロスの糸束が拡幅された状態の場合、レーザ加工性（穴径分布の均一性、加工速度など）の向上も可能となることは言うまでもない。

#### 【0019】

##### （3）ガラスの組成および表面処理

プリント配線板等に使用される積層板のガラスクロスには、通常Eガラス（無アルカリガラス）と呼ばれるガラスが使用されるが、Dガラス等の低誘電率ガラス、Sガラス等の高強度ガラス、Hガラス等の高誘電率ガラス等を使用してもよい。

同様に、プリント配線板等に使用される積層板のガラスクロスには、通常シランカップリング剤を含んだ処理液による表面処理が施されるが、該シランカップリング剤としては通常一般に用いられるシランカップリング剤を使用することができ、必要に応じて、酸、染料、顔料、界面活性剤などを添加しても良い。

#### 【0020】

##### （4）プリプレグの製造及び特徴

本発明のプリプレグを製造するには定法に従えばよい。例えば、ガラスクロスにエポキシ樹脂のようなマトリックス樹脂を有機溶剤で希釈したワニスを含浸した後、乾燥炉にて有機溶剤を揮発させ、熱硬化性樹脂をBステージ状態（半硬化状態）、まで硬化させた樹脂含浸プリプレグを作ればよい。この際に、極力ガラスクロスに張力を与えないようにすると、さらに寸法安定性に優れたプリプレグを得ることができるのでより好ましい。

マトリックス樹脂としては、上述のエポキシ樹脂の他に、不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、BT樹脂、シアネート樹脂等の熱硬化性樹脂や、PPO樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フッ素樹脂等の熱可塑性樹脂、またはそれらの混合樹脂などが挙げられる。また、樹脂中に水酸化アルミニウム等の無機充填剤を混在させた樹脂を使用してもかまわない。

#### 【0021】

また、該ガラスクロスへのマトリックス樹脂付着量は、ワニスの固形分とガラスクロスの質量の合計に対して、ワニス固形分の質量が20%から80%になるようにするのが好ましい。

また、本発明のプリプレグに金属箔を少なくとも片面に張り合わせて金属箔付きプリプレグとしてもよく、その製造方法については、プリプレグに金属箔を加熱接着する方法、又はガラスクロスと金属箔に同時にワニスを塗工する方法等が好適に使用できる。

上述の金属箔付きプリプレグの金属箔としては、通常は銅箔を用いるが、アルミニウム箔も用いることができる。金属箔の厚さは用途にもよるが、3 $\mu$ mから100 $\mu$ mのものが好適に使用される。

#### 【0022】

##### （5）プリント配線板の製造

本発明のプリプレグを用いたプリント配線板は、従来技術に示す方法及び関連する公知技術に従えばよい。例えば、本発明のプリプレグを、レーザで穴加工した後導電性ペーストによりIVHを充填してIVH接続用の中間接続プリプレグとして用い、両面プリント配線板、又は両面導体配線シートと交互に重ねて加熱加圧成型することにより、多層プリント配線板とする方法なども好適に使用できる。

この際の成型条件としては加熱温度が100度から230度、圧力が1MPaから5MPaの条件とすることが好ましく、この条件下に0.5時間から2.0時間保持すること

が好ましい。

#### 【0023】

本発明のプリプレグへのレーザによる I V H 加工の方法については、炭酸ガスレーザ、YAGレーザ、又はエキシマレーザなどの加工方法が適宜使用できる。また加熱加圧、レーザによる I V H 加工の前後で、プリプレグの保護、または加工性向上等のために有機フィルム等をプリプレグに張り合わせて用いても良い。この際の有機フィルムとしてはポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリフッ化エチレンフィルム等が使用できる。

また、形成された I V H に導電性ペーストを充填する場合、銅・銀等の公知の各種素材の導電性ペーストが使用可能である。

#### 【実施例】

##### 【0024】

本発明を実施例に基づいて説明する。

実施例、比較例中のガラスクロスの物性、及び隙間長さ、ガラスクロスを用いたプリプレグ、及びプリント配線板用基板の作成方法、並びに試験方法は以下の方法で行った。

##### 1. ガラスクロスの物性測定方法

JIS-R-3420に従い測定した。

##### 2. ガラスクロスの隙間長さの測定方法:

ガラスクロスを顕微鏡にて観察し、表面写真を撮影し、たて糸とよこ糸により囲まれた隙間部を20点測定し、一辺の小さいほうの長さの平均値をガラスクロスの隙間長さとした。

##### 【0025】

##### 3. プリプレグの作成方法

ガラスクロスに、下記調合割合で調製したエポキシ樹脂ワニスを浸漬し、各ガラスクロス厚さの約2倍のスリットで余剰樹脂ワニスを掻き落とし、170℃で3分間乾燥させてプリプレグを得た。

【エポキシ樹脂ワニス調合割合】5046B80（ジャパンエポキシレジン株式会社製、商品名）：70質量%、180S75B70（ジャパンエポキシレジン株式会社製、商品名）：14質量%、ジシアンジアミド：1.6質量%、2-エチル-4-メチル-イミダゾール：0.2質量%、ジメチルホルムアミド：7.1質量%、メチルセロソルブ：7.1質量%。

##### 【0026】

##### 4. 基板の作成方法

上述のプリプレグの作成方法により得た、たて340mm、よこ340mmのプリプレグを1枚もしくは4枚重ね、両面に12 $\mu$ mの銅箔を配し、175℃、3.9MPaで、1時間加熱加圧し、硬化させて寸法安定性と剛性評価用の1ply基板（プリプレグを1枚重ねたもの）と熱膨張係数評価用の4ply基板（プリプレグを4枚重ねたもの）を得た。なお、後述の比較例1においては、ガラスクロスの厚さが実施例1、2および比較例2のおよそ半分であるため、寸法安定性と剛性評価は2ply基板（プリプレグを2枚重ねたもの）、熱膨張係数評価は8ply基板（プリプレグを8枚重ねたもの）を用いて基板を作成した。

##### 【0027】

##### 5. 基板の寸法安定性の測定方法

上述の基板の作成方法により得た、1ply基板（比較例1のみは2ply基板）に125mm間隔で、たて糸方向3カ所×よこ糸方向3カ所の合計9カ所の標点をつけ、たて糸方向、よこ糸方向のそれぞれについて、隣接する2標点の標点間隔6箇所を測定した（測定値a）。次に、エッチング処理によって銅箔を除去し、170℃、30分加熱した後、該標点間隔を再度測定した（測定値b）。

測定値aと測定値bの差の測定値aに対する割合（%）を寸法変化率とした。たて方向、よこ方向それぞれについて、6つの寸法変化率の測定値を平均値（後述の表1及び表2

では「寸法変化率の平均」という。)及び6つの寸法変化率測定値の最大値から最小値を引いた後の絶対値(後述の表1及び表2では「寸法変化率のばらつき」という。)を計算した。

#### 【0028】

##### 6. 基板の剛性(たわみ量)の測定方法

上述の基板の作成方法により得た、1ply基板(比較例1のみは2ply基板)をエッチング処理によって銅箔を除去し、たて糸方向、よこ糸方向にそれぞれ長さ125mm、幅25mmの短冊状に切断し、支点から自由端までの長さが100mmとなるように固定し、該自由端に0.25gの荷重を加え、片持ち梁のたわみ量を測定し、剛性の指標とした。

##### 7. 基板のZ方向(厚さ方向)の熱膨張係数の測定方法

上述の基板の作成方法により得た、4ply基板(比較例1のみは8ply基板)をエッチング処理によって銅箔を除去し、10mm角の基板に切断し、セイコーインスツルメンツ(株)社製TMA/SS6100にて50℃から100℃間の熱膨張係数を測定した。

#### 【0029】

##### <実施例1>

ガラスクロスとして、たて糸およびよこ糸にD450 1/0 1.0Z(撚りが1.0回/インチの糸を示す。)を使用し、エアジェットルームで、たて糸90本/25mm、よこ糸90本/25mmの織物密度で、たて・よこともに二重で、一枚織物を上下に二枚重ね合わせて同時に織り出し、上下の織物は基本的に平織り組織にて製織した。この上下の織物を接結するために、たて糸6本のうち2本を斜紋織りで、たて糸1本でよこ糸4本を接結し、さらによこ糸を2本ずらしてもう1本のたて糸でよこ糸4本を接結し、該織り組織を1組織とするガラスクロスの生機を得た。該ガラスクロスの織り構造を示す図{たて糸6本のうち、表組織用の表たて糸2本(平織)、裏組織用の裏たて糸2本(平織)、接結するための織物組織用の共通糸2本(斜文織)/よこ糸4本のうち、表組織用の表よこ糸2本(平織)、裏組織用の裏よこ糸2本(平織)}を図1に、その組織図を図2に示す。得られた生機に高圧散水流による開織加工を施した後、ヒートクリーニングした。なお、上記のD450はJIS R3413におけるECD450を略した標記であり、Dは呼び径5を意味している(以下、同様)。

続いて、表面処理として、シランカップリング剤であるSZ6032(東レ・ダウコーニング(株)製:商品名)を用いて処理液とし、ガラスクロスを浸漬し、絞液後乾燥し、さらに高圧水流による開織加工を施し、ガラスクロスを得た後、上述のプリプレグ作成方法により実施例1のプリプレグとした。表1に示した評価結果からわかるように、該プリプレグを用いて得られた基板の寸法変化量のばらつき、たわみ量、Z方向の熱膨張係数は小さいものであった。

#### 【0030】

##### <実施例2>

ガラスクロスとして、たて糸およびよこ糸にD450 1/0 無撚糸(撚りが0回/インチの糸を示す。)を使用し、エアジェットルームで、たて糸90本/25mm、よこ糸90本/25mmの織物密度で、たて・よこともに二重で、一枚織物を上下に二枚重ね合わせて同時に織り出し、上下の織物は基本的に平織り組織にて製織した。この上下の織物を接結するために、たて糸6本のうち2本を斜紋織りで、たて糸1本でよこ糸4本を接結し、さらによこ糸を2本ずらしてもう1本のたて糸でよこ糸4本を接結し、該織り組織を1組織としてガラスクロスの生機を得た他は、実施例1と同様の方法で、ガラスクロスを得た後、上述のプリプレグ作成方法により実施例2のプリプレグとした。表1に示した評価結果からわかるように、該プリプレグを用いて得られた基板の寸法変化量のばらつき、たわみ量、Z方向の熱膨張係数は小さいものであった。

#### 【0031】

##### <実施例3>

ガラスクロスとして、たて糸およびよこ糸にD900 1/0 1.0Zを使用し、エアジェットルームで、たて糸112本/25mm、よこ糸112本/25mmの織物密度で、たて・よこともに二重で、一枚織物を上下に二枚重ね合わせて同時に織り出し、上下の織物は基本的に平織り組織にて製織した。この上下の織物を接結するために、たて糸6本のうち2本を斜紋織りで、たて糸1本でよこ糸4本を接結し、さらによこ糸を2本ずらしてもう1本のたて糸でよこ糸4本を接結し、該織り組織を1組織としてガラスクロスの生機を得た他は、実施例1と同様の方法で、ガラスクロスを得た後、上述のプリプレグ作成方法により実施例3のプリプレグとした。表2に示した評価結果からわかるように、該プリプレグを用いて得られた基板の寸法変化量のばらつき、たわみ量、Z方向の熱膨張係数は小さいものであった。

#### 【0032】

##### <比較例1>

ガラスクロスとして、たて糸およびよこ糸にD450 1/0 1.0Zを使用し、エアジェットルームで、たて糸45本/25mm、よこ糸45本/25mmの織物密度で平織りに製織し生機を得た他は、実施例1と同様の方法で、ガラスクロスを得た後、上述のプリプレグ作成方法により比較例1のプリプレグとした。表1に示した評価結果からわかるように、比較例1のプリプレグを2枚用いて得られた基板の寸法変化量のばらつき、Z方向の熱膨張係数は大きいものであった。

#### 【0033】

##### <比較例2>

ガラスクロスとして、たて糸およびよこ糸にD225 1/0 1.0Zを使用し、エアジェットルームで、たて糸60本/25mm、よこ糸57本/25mmの織物密度で平織りに製織し生機を得た他は、実施例1と同様の方法で、ガラスクロスを得た後、上述のプリプレグ作成方法により比較例2のプリプレグとした。表1に示した評価結果からわかるように、該プリプレグ1枚を用いて得られた基板の寸法変化量のばらつき、たわみ量、Z方向の熱膨張係数は大きいものであった。

#### 【0034】

##### <比較例3>

ガラスクロスとして、たて糸およびよこ糸にD450 1/0 1.0Zを使用し、エアジェットルームで、たて糸56本/25mm、よこ糸54本/25mmの織物密度で平織りに製織し生機を得た他は、実施例1と同様の方法で、ガラスクロスを得た後、上述のプリプレグ作成方法により比較例3のプリプレグとした。表2に示した評価結果からわかるように、該プリプレグを1枚用いて得られた基板の寸法変化量のばらつき、たわみ量、Z方向の熱膨張係数は大きいものであった。

#### 【0035】

【表 1】

表 1

|          |                              | 実施例<br>1 | 実施例<br>2 | 比較例<br>1 | 比較例<br>2 |
|----------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| ガラスクロス   | 糸種 たて糸                       | D450     | D450     | D450     | D225     |
|          | よこ糸                          | D450     | D450     | D450     | D225     |
|          | 燃り数 たて糸                      | 1.0      | 0.0      | 1.0      | 1.0      |
|          | よこ糸                          | 1.0      | 0.0      | 1.0      | 1.0      |
|          | 織物密度 たて糸<br>(本/25mm)         | 90       | 90       | 45       | 60       |
|          | よこ糸                          | 90       | 90       | 45       | 57       |
| 基板<br>特性 | ガラスクロス厚さ (mm)                | 0.085    | 0.084    | 0.045    | 0.084    |
|          | ガラスクロス隙間長さ ( $\mu\text{m}$ ) | 10       | 3        | 80       | 30       |
|          | 平均寸法変化率 たて方向<br>(%) (n=6)    | 0.03     | 0.03     | 0.03     | 0.02     |
|          | よこ方向                         | 0.02     | 0.02     | 0.04     | 0.03     |
|          | 平均寸法変化率 たて方向<br>のばらつき (%)    | 0.006    | 0.004    | 0.011    | 0.010    |
|          | よこ方向                         | 0.007    | 0.005    | 0.011    | 0.009    |
|          | たわみ量 (mm) たて方向               | 38       | 35       | 40       | 50       |
|          | よこ方向                         | 39       | 38       | 42       | 52       |
|          | Z 方向熱膨張係数 (ppm/°C)           | 67       | 65       | 85       | 87       |

【0036】

【表 2】

表 2

|        |  | 実施例<br>3       | 比較例<br>3       |
|--------|--|----------------|----------------|
| ガラスクロス | 糸種      たて糸<br>よこ糸                         | D900<br>D900   | D450<br>D450   |
|        | 撚り数    たて糸<br>よこ糸                          | 1.0<br>1.0     | 1.0<br>1.0     |
|        | 織物密度   たて糸<br>(本/25mm)   よこ糸               | 112<br>112     | 56<br>54       |
|        | ガラスクロス厚さ (mm)                              | 0.050          | 0.048          |
|        | ガラスクロス隙間長さ ( $\mu\text{m}$ )               | 15             | 10             |
| 基板特性   | 平均寸法変化率   たて方向<br>(%)      (n=6)      よこ方向 | 0.07<br>0.03   | 0.06<br>0.05   |
|        | 平均寸法変化率   たて方向<br>のばらつき (%)   よこ方向         | 0.009<br>0.008 | 0.018<br>0.014 |
|        | たわみ量 (mm)   たて方向                           | 74             | 84             |
|        | よこ方向                                       | 75             | 85             |
|        | Z 方向熱膨張係数 (ppm/°C)                         | 62             | 83             |

## 【産業上の利用可能性】

## 【0037】

本発明により、プリプレグ及び多層プリント配線板を作成する工程で、生産性に優れ、寸法変化量のばらつき、厚さ方向の熱膨張係数を低減させることができるプリント配線板の分野で好適に利用できる。

## 【図面の簡単な説明】

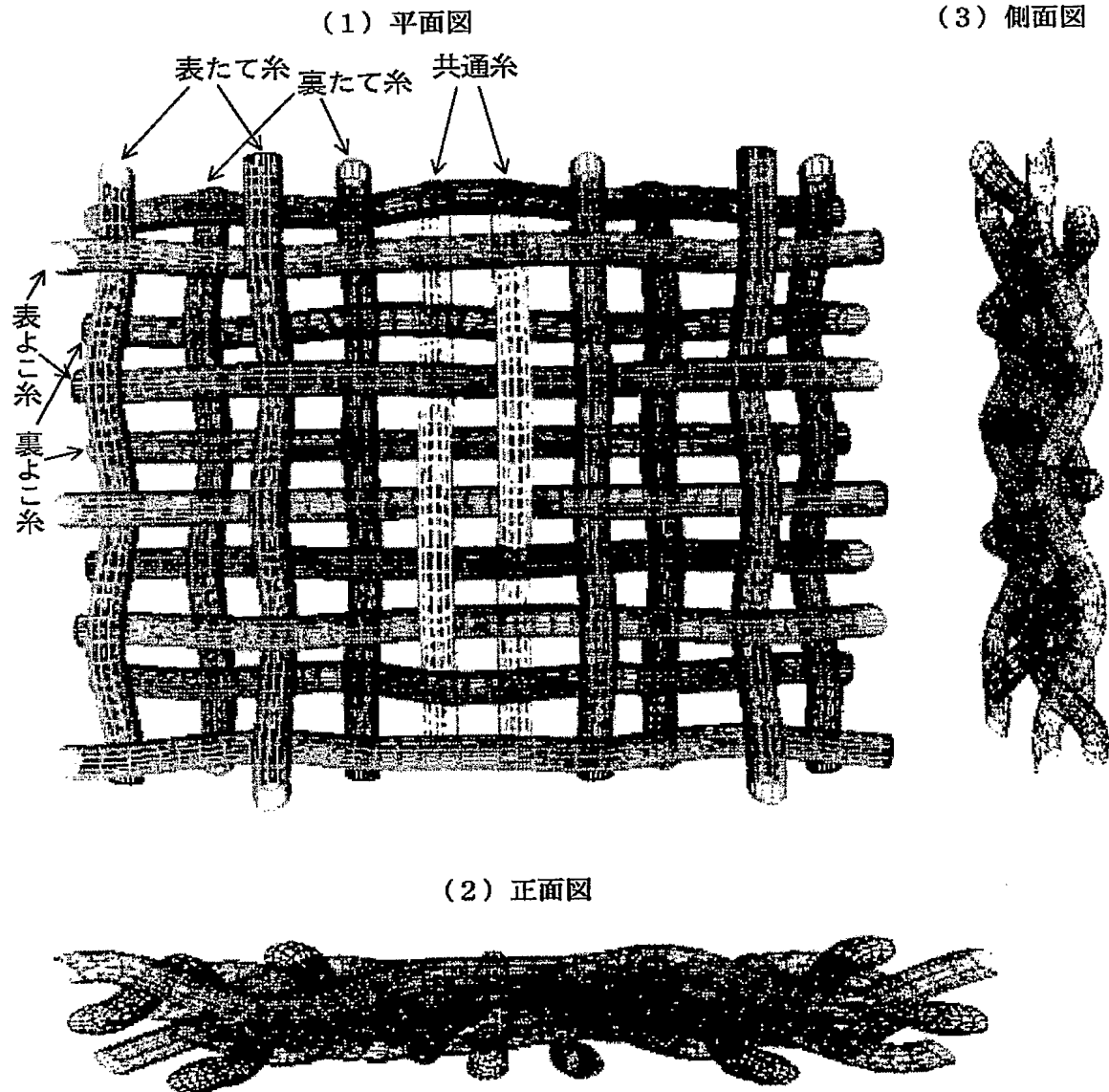
## 【0038】

【図 1】 実施例 1～3 のガラスクロスの織り構造を示す図。

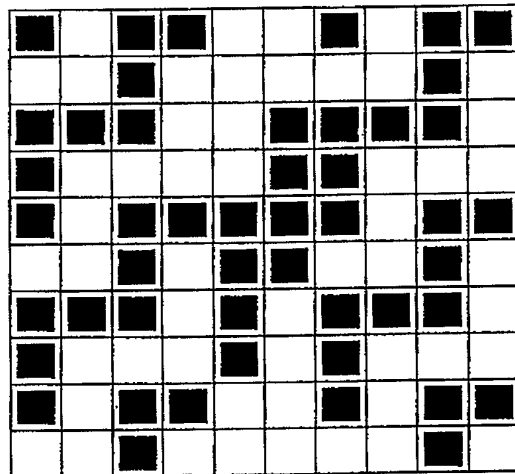
【図 2】 実施例 1～3 のガラスクロスの組織図。

【書類名】 図面

【図1】



【図 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プリント配線板の接続信頼性の向上、及び薄型・高密度配線化を両立可能なプリント配線板用基板及びプリプレグ、それに適したガラスクロスを提供する。

【解決手段】 たて糸とよこ糸から構成されるガラスクロスであって、表組織と裏組織からなる二重組織を有し、該表組織と該裏組織が織物組織で接結され一体化していることを特徴とする二重織りガラスクロス。

【選択図】 なし

認定・付加情報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 4 - 0 3 2 1 6 2 |
| 受付番号    | 5 0 4 0 0 2 0 8 8 0 9    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第六担当上席 0 0 9 5           |
| 作成日     | 平成 1 6 年 2 月 1 0 日       |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月 9日

特願 2 0 0 4 - 0 3 2 1 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 6 7 7 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 6 号

氏 名

旭シュエーベル株式会社